

**APPLICATION MATERIAL FOR PRESTRESSED CONCRETE TENSIONING MATERIAL**

**Publication number:** JP2004076358

**Publication date:** 2004-03-11

**Inventor:** AOYAMA ICHIRO; KOBAYASHI TOSHIO

**Applicant:** MITSUI CHEMICALS INC

**Classification:**

- international: **C09D167/00; C09D191/00; E04G21/12; C09D5/08; C09D167/00; C09D191/00; E04G21/12; C09D5/08; (IPC1-7): C09D5/08; E04G21/12; C09D167/00; C09D191/00**

- european:

**Application number:** JP20020236512 20020814

**Priority number(s):** JP20020236512 20020814

**Report a data error here**

**Abstract of JP2004076358**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an application material for a PC tensioning material for effectively tensioning concrete even after hardening the concrete even when applied to a large concrete structure, and superior even in storage stability.

**SOLUTION:** This application material includes polyester modified fat and oil and a metal catalyst, and a hardening time is adjusted to exhibit tension by the PC tensioning material on an after 30 days after placing the concrete. Modified fat and oil has desirably an iodine value of 100 or more. The metal catalyst is desirably included by 0.005 to 5 pts.wt. in terms of a metal content to 100 pts.wt. of the fat and oil. The fat and oil before polyester modification desirably has an iodine value of 100 or more. The metal catalyst is desirably included at a rate of 0.005 to 5 pts.wt. in terms of a metal content to 100 pts.wt. of the modified fat and oil.

**COPYRIGHT:** (C)2004,JPO

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-76358

(P2004-76358A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

E04G 21/12  
C09D 167/00  
C09D 191/00  
// C09D 5/08

F 1

E04G 21/12 104Z  
C09D 167/00  
C09D 191/00  
C09D 5/08

テーマコード (参考)

4J038

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-236512 (P2002-236512)  
(22) 出願日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(71) 出願人 000005887  
三井化学株式会社  
東京都港区東新橋一丁目5番2号  
(72) 発明者 青山 一郎  
千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内  
(72) 発明者 小林 利男  
千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内  
Fターム(参考) 4J038 BA201 DD001 JC38 KA04 KA08  
NA03 PA18 PC02 PC04

(54) 【発明の名称】 プレストレストコンクリート緊張材用塗布材料

(57) 【要約】

【課題】 大型コンクリート構造物に適用した場合においてもコンクリートの硬化後においても効果的に緊張できると共に、貯蔵安定性にも優れたPC緊張材用塗布材料を提供すること。

【解決手段】 ポリエステル変性油脂と金属触媒を含む塗布材料であって、コンクリート打設後30日以降にPC緊張材による緊張が発揮できるようにその硬化時間を調整する。変性油脂はヨウ素価として100以上のものが好ましく、また、金属触媒は油脂100重量部に対し、金属分換算で0.005～5の重量部含有することが好ましい。ポリエステル変性前の油脂はヨウ素価として100以上もものが好ましく、また、金属触媒は変性油脂100重量部に対し、金属分換算で0.005～5重量部の割合で含有することが好ましい。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

プレストレストコンクリート緊張材の表面に塗布して用いられる塗布材料であって、この塗布材料は変性油脂と金属触媒を含むものであり、コンクリート打設後 30 日以降にプレストレストコンクリート緊張材による緊張が発揮できるようにその硬化時間が調整されたものであることを特徴とするプレストレストコンクリート緊張材用塗布材料。

**【請求項 2】**

前記変性油脂がポリエステルで変性されている請求項 1 に記載のプレストレストコンクリート緊張材用塗布材料。

**【請求項 3】**

前記塗布材料が充填剤を含有している請求項 1 に記載のプレストレストコンクリート緊張材用塗布材料。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明はプレストレストコンクリート（PC）のポストテンション工法において緊張材として用いられる PC 鋼材等の表面に、防錆、防食及びその緊張材とコンクリートとの一体化の目的で塗布材料に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

各種建築物に用いられるコンクリートは、引張力に弱いという欠点があるので、こうした特性を補ったものとして PC 緊張材を用いてコンクリートに予め圧縮力を加えて耐引張力を向上したコンクリート（プレストレストコンクリート）が知られている。こうしたプレストレストコンクリートを製造する方法としては、代表的なものとしてポストテンション工法が知られている。

**【0003】**

このポストテンション工法によってプレストレストコンクリートを製造するには、通常次のようにして行われている。

**【0004】**

すなわちコンクリートの打設前にコンクリート内にシースを配設しておき、このシース材の中に PC 緊張材（PC 鋼線、PC 鋼撚線、PC 硬鋼線、連続繊維等）を挿入し、コンクリート硬化後に PC 緊張材を緊張機によって緊張させる。その後 PC 緊張材の防錆、防食及びコンクリートとの付着や一体化を目的としてシース材と PC 緊張材との間にセメントミルク等を注入するようにしている。

**【0005】**

しかしながら、この方法では PC 緊張材をシース材に挿入することや、セメントミルク等を注入する作業が非常に煩雑であり多大な時間と労力を必要としコストアップを招くという欠点がある。しかも挿入された PC 緊張材とシースの間隔が非常に狭く、また PC 緊張材は曲線状に配筋されるので、セメントミルク等をシース材全長にわたって完全に注入することは困難であり、不完全に注入された領域で緊張材が腐食するという恐れもある。

**【0006】**

上記のような問題を解消するために、緊張材の表面に塗布材料をあらかじめコーティングしておく方法が提案されている（例えば特公平 3-28551 号や特開昭 53-47609 号等）。これらの方法は大きく分けて（１）防錆や防食効果を発揮させるもの、（２）防錆や防食と共にコンクリートと緊張材との付着を向上させるものの 2 種類がある。

**【0007】**

このうち上記（１）の例としては、緊張材としての PC 鋼材の表面に塗布材料であるエポキシ樹脂を静電塗装する方法が代表的なものとして挙げられる。しかしながらこうした方法では、防錆や防食には効果が発揮されるにしても、塗布材料が緊張材表面で完全に硬化した状態となるため、ポストテンション工法で使用するには通常のポストテンション工法

10

20

30

40

50

と同様にシース材中に緊張材を挿入したり、コンクリートと緊張材とを一体化するためのグラウト作業が必要となり、コストアップの問題は依然として解消は出来ない。

【 0 0 0 8 】

一方、上記（２）の例としては、緊張材としてのＰＣ鋼材の表面に塗布材料であるグリースを塗布し、それをポリエチレン等のシースで被覆した、いわゆるアンボンド用ＰＣ鋼材を用いる方法がある。この方法では、コンクリート打設前に上述のアンボンド用ＰＣ鋼材を配筋し、コンクリート硬化後にそのＰＣ鋼材を緊張して施工するが、その施工にあたってはＰＣ鋼材を緊張した時に、コンクリートとＰＣ鋼材との間に流動性のグリースがあるので緊張力がＰＣ鋼材の全長にわたって伝達されるようになるという特徴がある。このために、通常のポストテンション工法で用いられる金属製のシース材が不用となり、その結果シース材への緊張材の挿入の必要も無く、またセメントミルク等を注入するグラウト作業も不要になって、通常のポストテンション工法において欠点であったコストアップの問題が解消できるものとなる。

10

【 0 0 0 9 】

しかしながらこの方法では、塗布材料であるグリースが硬化しないものであって、緊張材とコンクリートとの間は永久に付着しないので、コンクリートの曲げ耐力や疲労強度が劣るといふ欠点がある。

【 0 0 1 0 】

上記のようなアンボンド用鋼材を用いる方法における欠点を解消する技術として、塗布材料である熱硬化性組成物を未硬化の状態でＰＣ鋼材表面に塗布しておき、上記アンボンド用ＰＣ鋼材の場合と同様の方法で施工し、ＰＣ鋼材を緊張した後に高周波加熱などの手段で鋼材を加熱する事によって、それに塗布された熱硬化性組成物を硬化させ、ＰＣ鋼材とコンクリートを付着するような方法も案されている。しかしながら、こうした技術では緊張したＰＣ鋼材を加熱することになるため、加熱による緊張材の強度低下という事態を招く恐れがあり、非常に危険であるという問題がある。しかも大型コンクリート構造物における所定の材料領域だけを精度良く加熱することは困難であり、全長にわたって完全に付着させることが出来ないという欠点がある。

20

【 0 0 1 1 】

こうした問題を解決すると言う観点から、例えば特公平８－１１７９１号のような技術も提案されている。この技術では、硬化時間を調整した塗布材料（硬化性塗布材料）をＰＣ緊張材の表面に塗布する事によって、上記のような問題を生じさせる事無く、ＰＣ緊張材の防錆、防食効果を発揮させると共に、コンクリートとＰＣ緊張材との付着力も確保するものである。また、この技術で用いられる硬化性組成物としては、エポキシ樹脂を主成分とすると共にジヒドラジド類、ジフェニルジアミノスルホン、ジシアンジアミド、イミダゾールおよびその誘導体等の潜在性硬化剤を配合し、必要によって第３級アミン化合物などの硬化促進剤を含有させたものが使用されている。

30

【 0 0 1 2 】

こうした技術の開発によって、ＰＣ緊張材としての効果を有効に発揮できたが、こうした技術によっても解決すべき若干の問題が残されている。即ち、大型コンクリート構造物の場合には、コンクリート打設後の発熱温度が９０℃を超える事になり、また長時間高温保持した状態となるので、硬化性塗布材料が硬化を開始してしまいコンクリート硬化後にはＰＣ緊張材を緊張させることができない場合が生じる。

40

【 0 0 1 3 】

一方、コンクリート硬化時の発熱が高温でも使用できるものとして、例えば特開２０００－２８１９６７号のような技術も提案されている。この技術は、エポキシ樹脂と湿気硬化性硬化剤を含む硬化性塗布材料をＰＣ緊張材表面に塗布する事によって、高温でも硬化時間を調整しつつ使用できるものである。また、この技術では、上記湿気硬化性硬化剤としてケチミンが使用されている。

【 0 0 1 4 】

上記ケチミンは水分と反応して硬化剤を生成するものであるが、工業的に製造されるケチ

50

ミンはケトン類で1級アミンをブロックしたものであり、このブロック化率が80～90%程度であるので、活性アミンが10～20%程度残存することになる。従って、この硬化性塗布材料では、残存した活性アミンによって徐々に増粘することになるので、貯蔵安定性が十分でないという欠点がある。即ち、貯蔵安定性が十分でない硬化性塗布材料では、製造段階からPC緊張材への塗布までの期間中に反応によって増粘してしまい、塗布作業が悪くなったり、製品ライフが短くなるという問題が生じることになる。

#### 【0015】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明はこうした状況の下になされたものであって、その目的は、大型コンクリート構造物に適用した場合においてもコンクリートの硬化後においても効果的に緊張できると共に、貯蔵安定性にも優れたPC緊張材用塗布材料を提供することにある。

10

#### 【0016】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成し得た本発明のPC緊張材用塗布材料とは、PC緊張材の表面に塗布して用いられる塗布材料であって、この塗布材料は変性油脂と金属触媒を含むものであり、コンクリート打設後30日以降にPC緊張材による緊張が発揮できるようにその硬化時間が調整されたものである点に要旨を有するものである。

#### 【0017】

本発明の塗布材料で用いるポリエステル変性前の油脂はヨウ素価として100以上もものが好ましい。また、前記金属触媒は変性油脂に対し、金属分換算し重量比で0.005～5の割合で含有することが好ましい。

20

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

本発明者らは、上記目的を達成することのできるPC緊張材用塗布材料の実験を目指して様々な角度から検討した。その結果、上記の塗布材料の組成を規定して、コンクリートの打設後30日以降に緊張材の緊張ができるように硬化時間を調整したものでは、上記目的が見事に達成されることを見出し、本発明を完成した。

#### 【0019】

本発明で塗布材料を構成する成分である変性油脂は、末端にヒドロキシル基を有するポリエステルで油脂を変性したものであり、変性用ポリエステルは一般に用いられる多価カルボン酸と多価アルコールからなるものでありポリエステルの変性量により硬度の調整ができ、本発明では重量比で油脂/ポリエステル=95/5～50/50の範囲で変性する事が好ましい。ポリエステル量が5未満では硬度アップが図れず、また、50を超えると樹脂粘度が大幅に上昇し、塗布材料として使用しにくいものとなる。

30

#### 【0020】

また、変性される油脂はヨウ素価として100以上もものが好ましいが、特に限定するものではない。こうした油脂としては、例えば、綿実油、精製綿実油、大豆油、精製大豆油、きり油、サフラワー油、ノンブレイク荏油、精製荏油、亜麻仁油、ノンブレイク亜麻仁油、精製亜麻仁油、コメヌカ油、なたね油、ごま油、トウモロコシ油、落花生油が挙げられる。

40

#### 【0021】

これらの油脂のヨウ素価により架橋密度が調整できヨウ素価が100以下の場合は硬度が劣り、好ましいのはヨウ素価が130程度以上のものである。

#### 【0022】

本発明の塗布材料では、触媒としての金属触媒を適切な割合で配合する事によって、油脂の硬化時間を調整するものである。この時用いる金属触媒としては、ナフテン酸金属塩、オクチル酸金属塩、ステアリン酸金属塩、トール油脂脂肪酸金属塩、大豆油脂脂肪酸金属塩、アセチルアセトン金属錯体を挙げることができ、金属としてはコバルト、鉛、マンガン、亜鉛、銅、鉄、カルシウム、ジルコニウム、リチウム、マグネシウム、錫、ニッケル、セリウム、アルミニウム、カリウム、クロム、第2コバルト、第2鉄、インジウムを用いる

50

事ができる。

また、2種類以上の金属触媒を併用することもできる。

#### 【0023】

これらの金属触媒の配合量によって変性油脂の硬化性（硬化時間）の調整ができ、本発明では金属触媒は変性油脂100重量部に対し、金属分換算で0.005重量部～5重量部の範囲となるように配合することが好ましい。すなわち、0.005重量部よりより小さくなると硬化が遅すぎるものとなり、5重量部より大きくなると硬化が速すぎるものとなる。尚、この範囲は、より好ましくは0.01重量部～1重量部程度である。

#### 【0024】

本発明の塗布材料では、充填剤を用いてチクソ性、粘性調整等を行うが、充填剤としては、炭酸カルシウム、タルク、シリカ、セメント、硫酸バリウム、着色顔料等の一般的に塗料、接着剤に使用されるものであればいずれも使用することができる。

また粘性調整のために有機溶剤や分散剤、消泡剤を使用することもできる。

#### 【0025】

本発明の塗布材料を製造する方法については、特に限定するものではないが、例えば次のような方法が挙げられる。まず変性油脂と金属触媒の配合比が100/0.005～100/5の範囲となるように調整し、次いで充填剤を加えて攪拌混合する。混合終了後、真空下にて脱泡を行い塗布材料とする。

#### 【0026】

本発明の塗布材料をポストテンション工法で使用する場合には、これをPC緊張材の表面に表面に塗布し、表面及び内面に凹凸が形成されたポリエチレンなどの樹脂のシース材で被覆する。コンクリートは、打設後に所定強度に達するまでは2週間程度であり、また緊張までは工事日程により更に2週間程度必要の場合がある。従って、塗布材料の硬化時間はコンクリート打設後少なくとも30日間は緊張可能なように調整されていることが必要である。また、PC緊張材を緊張した後は、1～2年で硬化するように調整されている事が好ましい。

#### 【0027】

本発明の塗布材料による効果を有効に発揮させるためには、塗布材料の塗布厚みは20μm以上であることが好ましい。この塗布厚みが20μm未満になると、緊張時にPC鋼材とコンクリートまたはシース材との間の縁切が充分でなくなり、摩擦係数が大きくなるからである。また、塗布方法については、PC緊張材表面に均一に塗布できれば、特に限定するものではないが、例えば、樹脂の満たされた樹脂ボックスに鋼材を通過させ、樹脂ボックスの出口に設けられた、塗布後の径と同じ径の穴によって余分な樹脂が取り除かれた計画された量の樹脂を均一に塗布する方法が挙げられる。

#### 【0028】

##### 【実施例】

以下、本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定する性質のものではなく、前、後記の趣旨に徴して設計を変更する事はいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

#### 【0029】

##### 〔ポリエステル合成例1〕

充填塔、スタックアンドディーン、冷却管、窒素導入管、温度計、攪拌装置を備えた2000mlの4つ口フラスコにネオペンチルグリコール481.1g、イソフタル酸601.9gを仕込み、窒素雰囲気下220℃で5時間反応を行い、末端ヒドロキシル基のポリエステルを得た。

#### 【0030】

##### 〔変性油脂製造例1〕

冷却管、窒素導入管、温度計、攪拌装置を備えた2000mlの4つ口フラスコに亜麻仁油450g、合成例1のポリエステル50gを仕込み、180℃で2時間反応を行い変性油脂を得た。

10

20

30

40

50

## 【0031】

## 〔変性油脂製造例2〕

冷却管、窒素導入管、温度計、攪拌装置を備えた2000mlの4つ口フラスコに亜麻仁油300g、製造例1のポリエステル200gを仕込み、180℃で2時間反応を行い変性油脂を得た。

## 【0032】

## 〔実施例1〕

製造例1の樹脂525.5g、15%ナフテン酸鉛4.38g、消泡剤27.3g、アエロジル8.8g、タルク290.5g、炭酸カルシウム145.9gをミキサーに入れ30分間攪拌混合後、減圧下で脱泡処理を行い塗布材料を得た。

10

得られた塗布材料を、直径12.7mmのPC鋼材（鋼棒）上に0.5～1.0mmの厚みで塗布し、表面及び内面に凹凸が形成されたポリエチレン製のシース材で被覆し、コンクリート中に埋設してまず30日後にコンクリートの中から当該塗布材料を取り出して、この塗布材料の粘度を測定し（但し、粘度が測定できる柔らかさを保持している場合）、1.5年後に再びコンクリートの中から塗布材料を取りだし、この塗布材料の硬度を測定した。また、この塗布材料をガラス製密閉容器にに入れて23℃の恒温室にて保存して貯蔵安定性を経時による粘度変化によって評価した。

尚、コンクリート打設時の最高発熱温度を測定したところ、95℃であった。また、30日後の粘度はブルックフィールド粘度計及び1.5年後の硬度はタイプDデュロメーター、貯蔵安定性における粘度はEH型粘度計で各々測定した。

20

## 【0033】

## 〔実施例2〕

製造例1の樹脂525.5g、15%ナフテン酸鉛0.35g、6%ナフテン酸コバルト7.88g、消泡剤27.3g、アエロジル8.8g、タルク290.5g、炭酸カルシウム142.05gをミキサーに入れ30分間攪拌混合後、減圧下で脱泡処理を行い塗布材料を得た。得られた塗布材料に対し製造例1と同様にして、粘度、硬度及び貯蔵安定性を評価した。

## 【0034】

## 〔実施例3〕

製造例2の樹脂525.5g、6%ナフテン酸マンガン87.58g、消泡剤27.3g、アエロジル8.8g、タルク330.5gをミキサーに入れ30分間攪拌混合後、減圧下で脱泡処理を行い塗布材料を得た。得られた塗布材料に対し製造例1と同様にして、粘度、硬度及び貯蔵安定性を評価した。

30

## 【0035】

## 〔実施例4〕

製造例2の樹脂525.5g、5%ナフテン酸銅157.65g、消泡剤27.3g、アエロジル8.8g、タルク350.5gをミキサーに入れ30分間攪拌混合後、減圧下で脱泡処理を行い塗布材料を得た。得られた塗布材料に対し製造例1と同様にして、粘度、硬度及び貯蔵安定性を評価した。

## 【0036】

## 〔比較例1〕

エポキシ樹脂R140〔三井化学（株）製〕600.0g、ジシアンジアミド（DICY）44.4g、アエロジル6.3g、タルク317.0g、2,4,6-トリス（ジメチルアミノメチル）フェノール（TAP）0.8g、ベンジルアルコール63.4gをミキサーに入れ30分間攪拌混合後、減圧下で脱泡処理を行い塗布材料を得た。得られた塗布材料に対し製造例1と同様にして、粘度、硬度及び貯蔵安定性を評価した。

40

## 【0037】

上記各塗布材料の配合割合を一括して下記表1に示す。また、各塗布材料の粘度、硬度及び貯蔵安定性を一括して下記表2に示す。

## 【0038】

50



これらの結果から次のように考察できる。まず、実施例 1～4 で製造された塗布材料は、本発明で規定する要件の全てを満足するものであり、コンクリート打設後 30 日以降で緊張可能であり、しかも、1.5 年後には硬化し、且つ 1 ヶ月後の粘度倍率が低い貯蔵安定性の良い塗布材料が得られていることがわかる。

【0039】

これに対して、比較例 1 のものでは、貯蔵安定性に優れ 1.5 年後の硬度も優れているが、高温において反応を開始してしまい 30 日後で緊張不可能な劣る塗布材料である。

【0040】

【表 1】

表 1

原料名	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
製造例 1 の樹脂	525.5	525.5			
製造例 2 の樹脂			525.5	525.5	
R140 (g)					600.0
ナフテン酸鉛 (g)	1.75	0.35			
ナフテン酸マンガン (g)			87.5		
ナフテン酸コバルト (g)		7.88			
ナフテン酸銅 (g)				157.65	
DICY (g)					44.4
TAP (g)					0.8
消泡剤 (g)	27.3	27.3	27.3	27.3	
ベンジルアルコール (g)					63.4
アエロジル (g)	8.8	8.8	8.8	8.8	6.3
炭酸カルシウム (g)	145.9	142.05			
タルク (g)	290.5	290.5	330.5	350.5	317.0
エポキシ樹脂/金属分 (重量比)	100/0.05	100/0.1	100/1.0	100/1.5	

【0041】

【表 2】

表 2

	30日後粘度 (Pa・s/25℃)	2.5年後硬度 (D)	貯蔵安定性	
			製造直後粘度 (Pa・s/25℃)	1ヶ月後粘度倍率
実施例 1	650	45	59	1.31
実施例 2	610	43	55	1.21
実施例 3	680	44	58	1.32
実施例 4	600	42	52	1.20
比較例 1	測定不可	45	62	1.03

**【発明の効果】**

本発明は以上のように構成されており、コンクリート打設後30日以降でも緊張でき、緊張後は所定時間で硬化し、また貯蔵安定性にも優れたPC緊張材用塗布材料が実現できた。こうした特性を発揮する事によって、本発明の塗布材料は、大型コンクリート構造物の場合に、コンクリート打設後の発熱温度が90℃を越える場合でも緊張可能であり、緊張材の防錆、防食効果が得られ、コンクリートとPC緊張材との間の付着力も十分なものとなる。更に、塗布材料の貯蔵安定性も良好であるので、使用後の増粘による作業性低下もなくなる上で有用である。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**